



Repositorios en la educación superior: Una revisión sistemática de la literatura científica

Repositories in higher education: A systematic review of the scientific literature

 Verónica Rodríguez-Aguilar; vrodriguez38@alumnos.uaq.mx

 Alexandro Escudero-Nahón; alexandro.escudero@uaq.mx

 Sandra Luz Canchola-Magdaleno; sandra.canchola@uaq.mx

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

Resumen

La preservación de los saberes es vital como tecnología emergente para las Instituciones educativas; sin embargo, los Repositorios no han satisfecho las necesidades actuales para la elaboración de recursos. El objetivo fue identificar el conocimiento que la literatura científica tiene respecto a los Repositorios en la educación superior. El meta-análisis cualitativo con un enfoque mixto sirvió de método; lo cual permitió integrar 194 estudios con base en los criterios de inclusión. Los resultados focalizaron 126 (65%) artículos sobre la disciplina educativa; y en esta área, en el 2015 se hicieron el mayor número de publicaciones. España es el país que desataca en producción científica en este sentido, el objetivo recurrente es el análisis situacional, la metodología más utilizada es la cualitativa con población en general, la utilidad y principal problemática es el acceso a la información, los tipos de repositorios en primer plano son los institucionales con contenido mixto. Los hallazgos sobresalientes son: la participación de México en un nivel medio y las dificultades de diseño e implementación como, la automatización de servicios y la calidad. En conclusión, se puntualiza la necesidad de aumentar las exploraciones sobre repositorios dedicados al almacén de objetos de aprendizaje y desarrollo de software educativo.

Palabras clave: Repositorios, repositorios de acceso abierto, repositorios educativos, tecnología emergente, revisión sistemática.

Abstract

The preservation of knowledge is vital as an emerging technology for educational institutions; however, the Repositories have not met the current needs for resource development. The objective was to identify the knowledge that the scientific literature has regarding Repositories in higher education. The qualitative meta-analysis with a mixed approach served as a method; which allowed the integration of 194 studies based on the inclusion criteria. The results focused 126 (65%) articles on educational discipline; and in this area, in 2015 the largest number of publications were made. Spain is the country that stands out in scientific production in this sense, the recurring objective is situational analysis, the most used methodology is qualitative with the general population, the utility and main problem is access to information, the types of repositories in the foreground are the institutional ones with mixed content. The outstanding findings are: the participation of Mexico at a medium level and the difficulties of design and implementation such as the automation of services and quality. In conclusion, the need to increase explorations on repositories dedicated to the storage of learning objects and development of educational software is pointed out.

Keywords: Repositories, open access repositories, educational repositories, emerging technology, systematic review.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología digital ha influido irreversiblemente en casi todos los aspectos de la educación. En particular, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se ha convertido en un tema de investigación constante porque implica una nueva relación entre docentes, discentes y autoridades educativas (José y González, 2017). Las nuevas posibilidades que ofrecen los modelos de educación virtual, a distancia o en línea, profundizados por la reciente pandemia de COVID-19, ha supuesto cambios estructurales en las instituciones educativas. El desarrollo de repositorios de acceso abierto se ha convertido en una tecnología emergente capaz de dar respuesta oportuna al propósito de preservar información educativa relevante (Sosa et al., 2017). Sin embargo, no existe suficiente investigación documental sobre la situación que guardan estas tecnologías educativas, tampoco sobre sus desafíos y perspectivas.

1.1. Definiciones actuales sobre repositorios

Los repositorios se pueden definir como una plataforma web de bases sólidas y operables, que cuenta con diversos sistemas, mediante un protocolo definido y de acceso abierto que admite el almacenaje, la preservación y difusión digital de la información científica, académica e intelectual, sin restricciones en cualquier ámbito (Sandí y Cruz, 2017).

Los repositorios institucionales (RI) se componen por una serie de archivos digitales que representan la producción científica y académica. Consisten en servicios dedicados a dar tratamiento a la información a partir de datos específicos o metadatos (Texier, 2013). Desde otro enfoque, son almacenes informáticos desarrollados a partir de la gestión de servicios, los cuales buscan promover la difusión del material contenido (Pereira y Lima, 2019).

En los RI se almacenan, categorizan, gestionan, difunden y preservan los trabajos académicos que contribuyen a la ciencia a través de sistemas de acceso abierto, contenidos en plataformas de software, los cuales, funcionan por medio de conjuntos de datos que reciben el nombre de metadatos (Texier et al., 2016).

1.1.1. Repositorios en la educación superior

Los repositorios de Acceso Abierto se han incrementado en forma exponencial. El sitio *Registry Open Access Repositories* (ROAR), que forma parte de la red *Eprints*, tiene registrados un total de 5,247 repositorios (ROAR, 2020), y el *Directory Open Access Repositories* (OpenDOAR) tiene registrados 5,570. México está inscrito con 50 espacios de almacenamiento. El alojamiento para estos espacios se hace con software *DSpace* (39%). El tipo de contenido son artículos de revistas, en primer lugar, mientras los objetos para el aprendizaje quedan en octavo sitio y del total de estas plataformas web, solo 240 (4.3%) tienen propósitos educativos a nivel mundial (OpenDOAR, 2020).

Por lo que se refiere a los procesos en educación, se habla de Recursos Educativos Abiertos (REA). Este es un término propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2002, quien incluye a los materiales para

enseñar y el trabajo académico en cualquier soporte con licencia abierta en esta perspectiva (Tenorio et al., 2019a). Los REA se definen como recursos que tienen el objetivo de intervenir en la enseñanza-aprendizaje y la investigación con acceso abierto, representados en cualquier herramienta, material o técnica empleada en un proceso educativo para adquirir conocimiento (Torres et al., 2014). Las características principales de un REA son: acceso al recurso, pertinencia, certificación, disponibilidad, licenciamiento y gratuidad (Tovar et al., 2014).

Una de las entidades digitales de los REA son los Objetos de Aprendizaje (OA); los cuales, tienen el objeto de instruir para el uso, reúso o referente durante el proceso de aprendizaje en un medio electrónico con el objeto de desarrollar habilidades, competencias, actitudes y conocimientos; los cuales poseen características esenciales: reutilizabilidad, accesibilidad, interoperabilidad, portabilidad, generatividad, gestión, interactividad, adaptabilidad y autocontención conceptual (Rodríguez, 2012). Un repositorio en educación superior implicará la presencia de REA, OA y todo material que ayude en el proceso de enseñanza aprendizaje en su contenido en las instituciones.

1.1.2. El acceso abierto en repositorios

El acceso abierto de los datos ha crecido exponencialmente en los últimos años. Un dato se considera abierto si permite el uso, la reutilización y distribución de la información con el debido reconocimiento de la fuente y autoría correspondientes. En este sentido, compartir el proceso para llegar a los hallazgos y las conclusiones sobre un tema interesante se ha vuelto indispensable para el fomento de la innovación, la eficiencia, el progreso de la ciencia y la reducción de costos (Alexandre-Benavent y Peset, 2019).

Las facilidades que ofrece el software *de acceso abierto* (AA) son, entre otras: la arquitectura personalizada de soluciones, al proporcionar las vías de comunicación que posibilitan devolver a la comunidad usuaria el software libre electo; las prácticas y conocimientos generados con su utilización, que permite un manejo sobre la información que brindan los repositorios en la red; y, el hecho que representan una opción consistente y factible para el diseño de servicios a bajo costo (Doria et al., 2015). Las posibilidades de movilización de recursos aumentan a través del uso de Internet, el AA posibilita beneficios como: el acceso, la transmisión, el desarrollo de la innovación y evitar la duplicidad de esfuerzos. En América Latina se destaca por la cantidad y naturaleza de los documentos (Pereira y Lima, 2019), donde México tiene una participación activa.

Los repositorios de acceso abierto deben ser usados para ofrecer contenidos de investigación libremente y reducir los costos de difusión, para lo cual se promueve la vía verde. Es decir, los artículos de la revista están depositados en un almacén virtual; otra forma sería la vía dorada o publicación de la revista completa en acceso abierto (Ferreras-Fernández y Merlo, 2015).

En algunas disciplinas el uso de repositorios se ha convertido en una necesidad imperante. Tal es el caso de la medicina en el combate, principalmente, de enfermedades epidemiológicas. Sin embargo, se ha dejado de indagar en otras disciplinas de Innovación en Tecnología Educativa. De modo que existe la necesidad de emplear enfoques novedosos y en líneas de investigación de convergencia digital (Educause, 2020) con la característica de acceso abierto,

a fin de cubrir las insuficiencias educativas emergentes de nuestros tiempos y elevar la calidad en la enseñanza en México.

La incorporación de las TIC en el ámbito educativo ha cambiado la forma de enseñar y aprender. Se debe considerar la participación en el proceso muy importante. En este aspecto, los repositorios educativos se perciben como espacios de acceso abierto que almacenan objetos de aprendizaje (OA), recursos educativos o materiales que abren las puertas a los estudiantes que desean potencializar el aprendizaje significativo. Estos repositorios deberían disponer contenidos creativos, interactivos y encaminados a los objetivos curriculares (Maldonado-Martínez et al., 2017).

1.1.3. Objetivo de la revisión literaria

El objetivo de esta investigación documental fue identificar el estado de la cuestión que la literatura científica tiene respecto a los repositorios digitales en educación superior. Para lograr lo anterior, se aplicó una revisión sistemática.

2. MÉTODO

La exploración de la literatura se basó en el método de cinco pasos para revisiones sistemáticas (Moreno et al., 2018) (Figura 1). Aunque, para este caso en específico, no se realizó un análisis estadístico propio del meta-análisis cuantitativo, sino que se expresaron los resultados con un enfoque mixto (Sosa et al., 2017). El estudio se realizó entre agosto y noviembre 2020. Para la búsqueda de información se usaron dos bases de datos: ScienceDirect y Dialnet. La primera aportó documentación científica relacionada con las ciencias, principalmente en inglés, la cual tiene un buen soporte y filtros especializados en la búsqueda; la segunda, recopiló y facilitó contenidos del ámbito hispano.

2.1. Etapas del proceso metodológico

El proceso metodológico se realizó en cinco etapas. En la primera se expuso el planteamiento de la pregunta estructurada; en la segunda, se describió como fue la estrategia de búsqueda en las bases de datos respecto al tema de interés; en la tercera, se detallaron los términos para la selección de los artículos, a través de los criterios de inclusión y exclusión y depuración de documentos; en la cuarta etapa se explicaron cómo fue sistematizada la extracción de datos de acuerdo con las preguntas específicas planteadas y la representación correspondiente; finalmente, se realizó el análisis mixto de los datos.

Figura 1

Pasos de una revisión sistemática con base en Moreno et al. (2018).



2.1.1. Etapa 1. Planteamiento de las preguntas

Las preguntas planteadas para la revisión sistemática fueron: ¿cuáles son los objetivos, metodologías, contextos relacionados con el estudio sobre repositorios en la educación superior?, ¿qué utilidad y desafíos han tenido en la comunidad científica?, ¿qué tipos de repositorios y contenidos se encontraron en los resultados de las investigaciones dentro de la comunidad científica?

2.1.2. Etapa 2. Estrategia de búsqueda en base de datos

En la estrategia de búsqueda se consideró la palabra “repositorios”. Para este fin se usaron palabras en inglés y español con el propósito de ampliar la búsqueda. Se excluyeron textos que eran, propiamente, revisiones sistemáticas. Los términos fueron enlazados a través de conectores lógicos resultando una exploración de la siguiente manera: ((*repository* OR repositorio) NOT (*systematic review* OR revisiones sistemáticas)), para ambas bases de datos. En la indagación no se usaron asteriscos por ser inadmisibles en ScienceDirect, el cual aportó mayor número de resultados que Dialnet. Las pesquisas fueron realizadas el 28 de octubre 2020. Después fueron gestionadas con Mendeley e integradas en una tabla dinámica de Excel con una marca del buscador de procedencia para reconocimiento posterior.

2.1.3. Etapa 3. Selección de los artículos

La selección de la literatura resultó a partir de la fórmula definida en la estrategia. Posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión contenidos en la Tabla 1. Para la selección, se consideraron las publicaciones a partir del año 2009, que es la fecha cuando las organizaciones *Fedora Commons* y *DSpace* se fusionaron en un proyecto *DuraSpace*. El acceso abierto se refirió a la accesibilidad del texto completo del estudio o fuente de información de los artículos. De forma subsecuente, se incluyeron los documentos con la palabra clave (*repositorio* y *repository*) contenida en los títulos, con lo cual, se obtuvieron 430 artículos de investigación.

Tabla 1

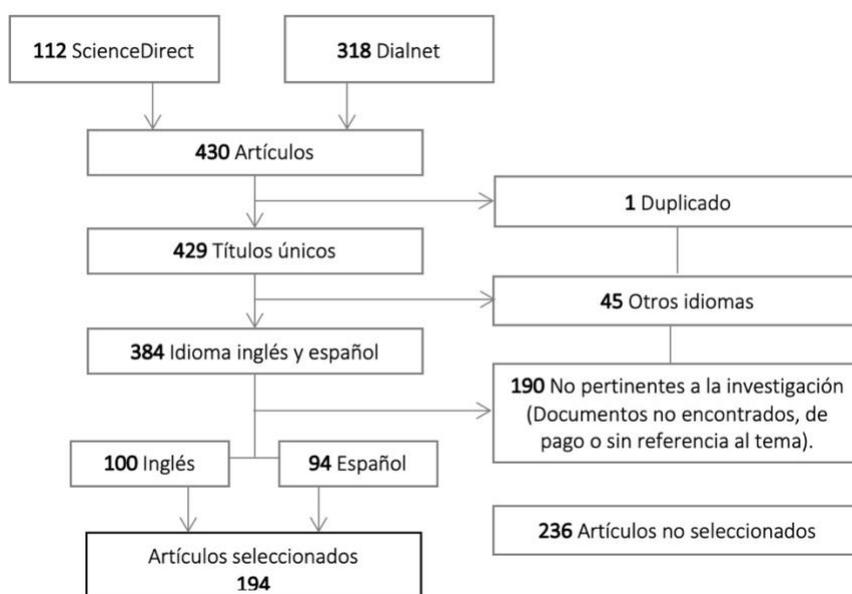
Criterios de búsqueda de estudios

Criterios	Inclusión	Exclusión
Tipo de documento	Artículo	Otras publicaciones
Periodo	Enero 2009-2020	Fuera de rango
Accesibilidad	Publicación abierta	Restringido o de pago
Títulos con palabra clave	Repositorio o <i>repository</i>	No aparece la palabra

En la depuración de la selección (Figura 2), se descartaron los títulos duplicados y trabajos no escritos en inglés y español. La pertinencia se determinó después de leer los resúmenes de las investigaciones para eliminar aquellos que no tenían ninguna relación con el tema de repositorios digitales y documentos no encontrados o de pago, quedando así, 194 artículos para analizar y 236 que no se incluyeron en la revisión.

Figura 2

Depuración de la búsqueda



2.1.4. Etapa 4. Extracción de los datos

Una vez finalizada la selección de los artículos, se obtuvo la información para dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas para conocer los objetivos, metodologías, contextos, población estudiada, la utilidad y desafíos, los tipos de repositorios que se han implementado; así como los hallazgos encontrados.

2.1.5. Etapa 5. Análisis

El análisis mixto se expone, propiamente en la sección Resultados, de este texto. Primero se ofrecen consideraciones generales sobre los estudios en las diversas disciplinas (3.1), para después enfocar la atención en 126 artículos que abordan el tema educativo (3.2).

3. RESULTADOS

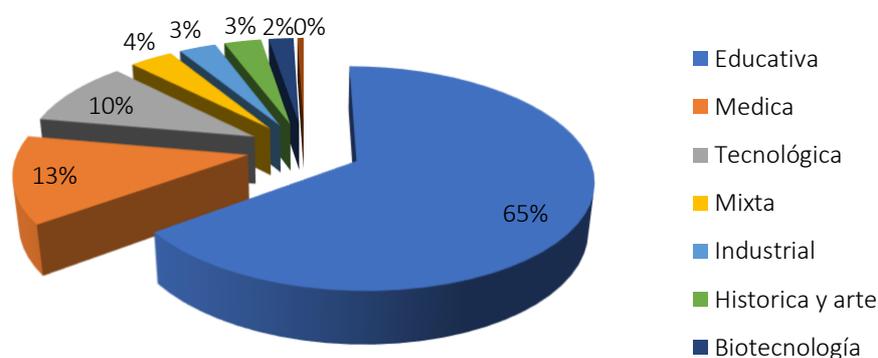
3.1. Consideraciones generales sobre repositorios

3.1.1. Artículos publicados por disciplinas

Las disciplinas en las que se han realizado investigaciones científicas son: educativa, médica, tecnológica, mixta, industrial, histórica y arte, biotecnología y lenguas. Se observa en la Figura 3, que el 65% de los artículos (126) se realizaron en algún enfoque sobre la enseñanza-aprendizaje, el 13% en asuntos sobre la salud (25) y el 10% en temas sobre tecnología (19). Solo se encontró un documento de un estudio sobre repositorio en lenguas. Las otras áreas se encuentran en porcentajes similares.

Figura 3

Artículos publicados por disciplinas

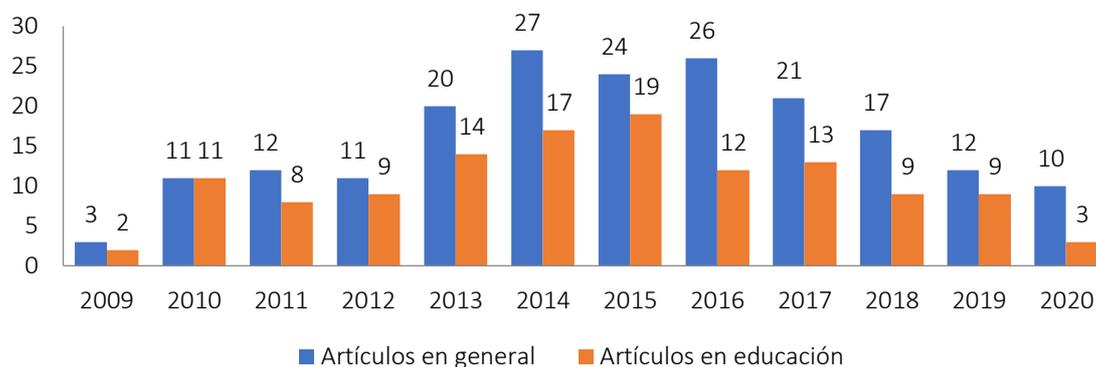


3.1.2. Artículos por año de publicación

Las publicaciones seleccionadas fueron de enero 2009 a octubre 2020. En la Figura 4, se observa un comparativo de las publicaciones realizadas en todas las disciplinas sobre repositorios y aquellas llevadas a cabo en procesos educativos. El año en el cual hubo un mayor número de investigaciones sobre este tipo de almacenes, en materia educativa fue en el 2015 (19) y 2014 (17). En este panorama general, se ve el aumento del interés científico y la decadencia gradual hasta el 2020 (3). Cabe mencionar, que el fenómeno de decremento se mantiene también para los resultados generales, incluidas las demás áreas disciplinarias.

Figura 4

Publicaciones por año de publicación



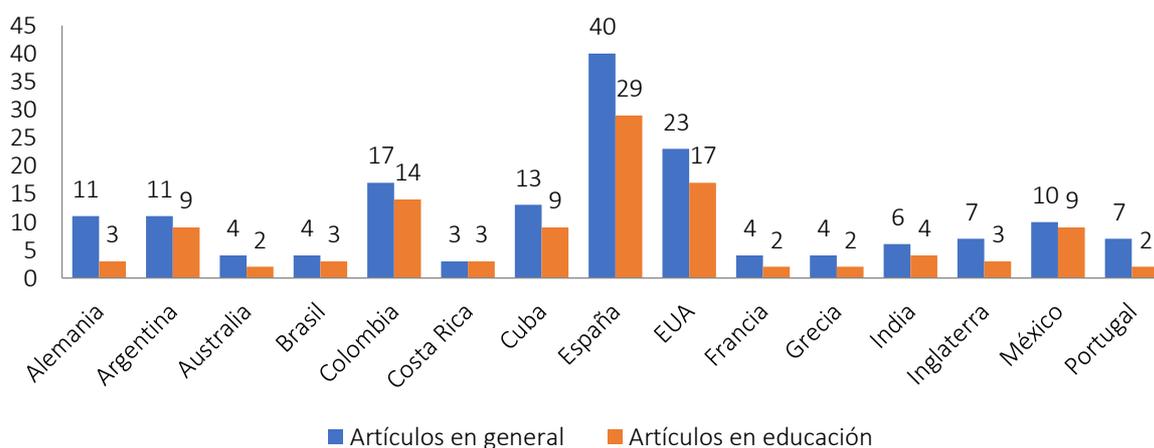
3.1.3. Artículos publicados por lugar de procedencia

La cantidad de países en los que se encontraron artículos con referente de repositorios OA en todas las disciplinas fueron 37. De los cuales, se encontraron con una investigación: Angola, Bangladesh, Bélgica, Canadá, Chipre, Croacia, Ecuador, Gran Bretaña, Irlanda, Malasia, Polonia, República Dominicana, Rusia, Serbia, Turquía y Uruguay; y con dos: Antioquia, Arabia, Italia, Nigeria, República Checa, Rumania y Venezuela. En la Figura 5, se representan en la primera serie aquellos con más de dos publicaciones (164) y en la segunda los enfocados en algún punto sobre enseñanza-aprendizaje (111).

España es el país con el mayor número de publicaciones sobre repositorios referentes a algún proceso educativo (29), seguido de Estados Unidos Americanos (17) y Colombia (14). Argentina, Cuba y México cuentan con 9 publicaciones cada uno, lo que representa un dato simbólico en la investigación latinoamericana. Alemania, Australia, Brasil, Costa Rica, Francia, Grecia, India, Inglaterra y Portugal tienen menos de cinco artículos sobre esta temática.

Figura 5

Publicaciones por país de publicación



3.2. Respuestas a las preguntas de investigación

3.2.1. *Disciplina educativa sobre los objetivos de investigación, metodologías, contexto y población*

Las categorías resultantes para los objetivos fueron ocho: análisis situacional, diseño e implementación, evaluación tecnológica, formación docente, mantenimiento o actualización, modelos/enfoques/metodologías, políticas y estándares y uso disciplinar. En la Figura 6, se presenta un comparativo de los artículos en general de investigaciones científicas sobre repositorios (194 documentos seleccionados) versus publicaciones enfocadas en la educación (126).

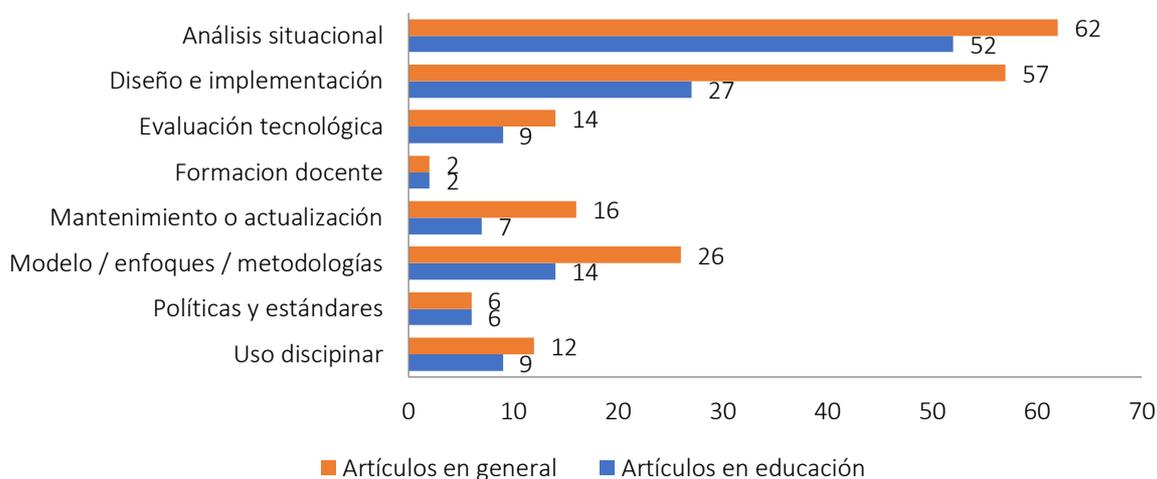
Un análisis situacional refiere estudios sobre la condición o estado que guardan los repositorios en cierto tema de interés, ya sea un censo, un recuento de los mismos por área, región o país, evolución de estos almacenes a través del tiempo, el uso que se les ha dado o cualquier análisis que revele la situación de los mismos. La segunda categoría hace un enfoque sobre artículos cuyo objetivo es una parte de diseño en el repositorio e implementación del repertorio completo o aportación teórica y práctica. La evaluación tecnológica permite reconocer ciertas condiciones que permitirán dar funcionalidad a un repositorio digital (políticas y rubricas técnicas, evaluación de bases de datos, uso de metadatos, efectividad de las interfaces).

Entre las siguientes categorías, la formación docente trata investigaciones sobre el uso de repositorios de parte de docentes. El mantenimiento o actualización indica un proceso sobre repositorios existentes para mejorar su funcionamiento. La siguiente categoría son estudios de modelos, enfoques e implementación de metodologías. El análisis a las políticas y estándares en el proceso de implementación también formó parte de los hallazgos y por último, el uso disciplinar es una indagación sobre un área, tema o material específico en un tipo de repositorio.

En cuestión educativa (Figura 6, segunda serie), el objetivo con mayor número de publicaciones fue el análisis situacional (52) y en segundo lugar el diseño e implementación (27). La categoría con menor cantidad de artículos fue la formación docente (2).

Figura 6

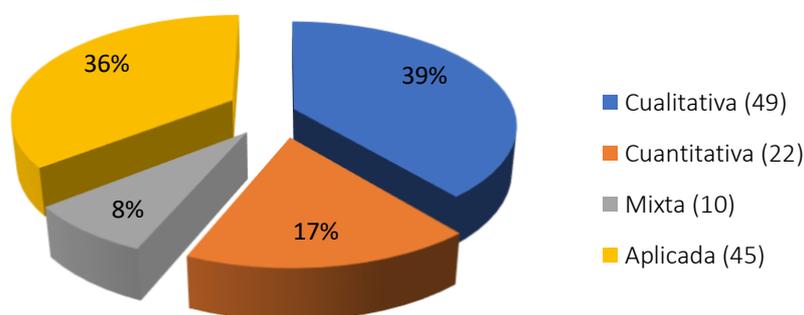
Categorías resultantes de los objetivos disciplinares



Los resultados presentados a continuación se basan en las 126 investigaciones con perspectiva educativa. En la Figura 7, se aprecian las metodologías implementadas durante el desarrollo de los proyectos y se observa que un 39% de investigadores se apoya en el enfoque cualitativo, el 17% en el cuantitativo, 8% en el mixto y un 36% en tecnología aplicada. Esta última implica las investigaciones de diseño, implementación de algún componente, el mantenimiento y actualización de software.

Figura 7

Categorías resultantes sobre metodologías utilizadas

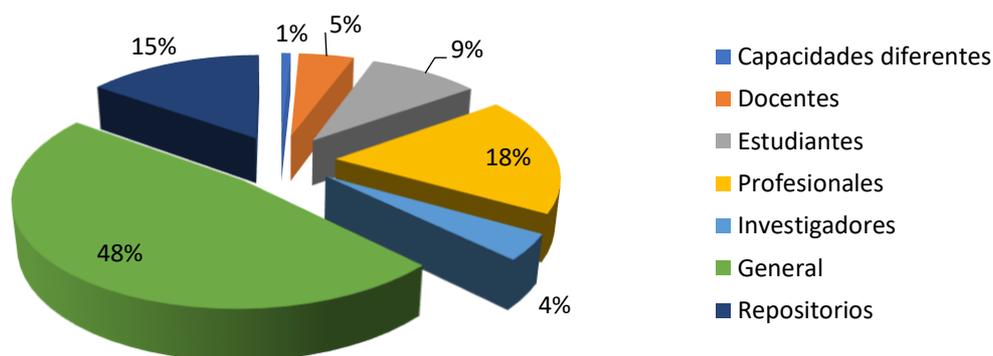


Los contextos y cantidad de artículos en los cuales se ha realizado investigación en cuanto a RE son: nivel básico (1), nivel superior (63) y mixto (62). De manera general, los repositorios se han trabajado más dentro de las universidades entre los estudiantes de nivel superior. Sin embargo, en el contexto mixto se encuentran incluidos los espacios desde preescolar, primaria, secundaria y preparatoria y comunidad, no especificados en los artículos.

Los tipos de población o sujetos a los cuales implican las investigaciones son principalmente de tipo general (60), los profesionales (23) y los mismos repositorios (19); solo se encuentra un estudio dirigido a personas con capacidades diferentes (Figura 8).

Figura 8

Categorías resultantes sobre los tipos de población



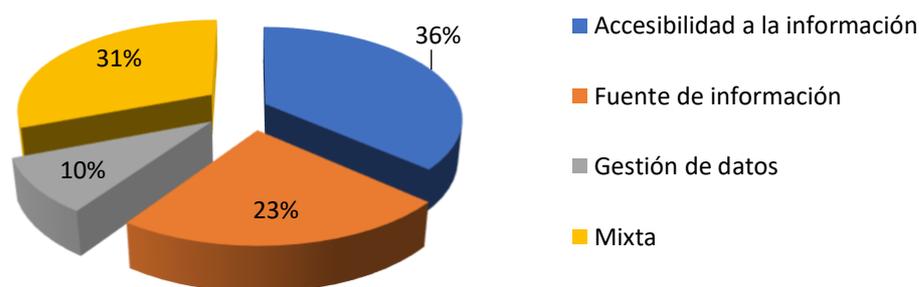
3.2.2. Utilidad y los desafíos que se han detectado en las investigaciones de repositorios en la disciplina educativa

Hay gran cantidad de utilidades que se le pueden atribuir a los RE. Con base en los resultados, se han categorizado cuatro: 1) Accesibilidad a la información en función de tener acceso a materiales, documentos y objetos, desde la perspectiva de acceso abierto; 2) Una fuente de información para la consulta de datos, sincrónica o asincrónica; 3) En la gestión de datos en tiempo real, sobre todo en el área médica y; 4) Uso mixto, que combina dos o más utilidades dentro del mismo repertorio.

Las funciones de los repositorios son variadas: almacenar, preservar, difundir (Sandí y Cruz, 2017), entre otras. Es por ello que, en el caso de las investigaciones mixtas (39 artículos), estos espacios tienen más de una utilidad. El porcentaje mayor está en la accesibilidad a la información (46 documentos) con un 36% y el menor lo tiene la gestión de datos (10%) (Figura 9).

Figura 9

Utilidad de los repositorios educativos

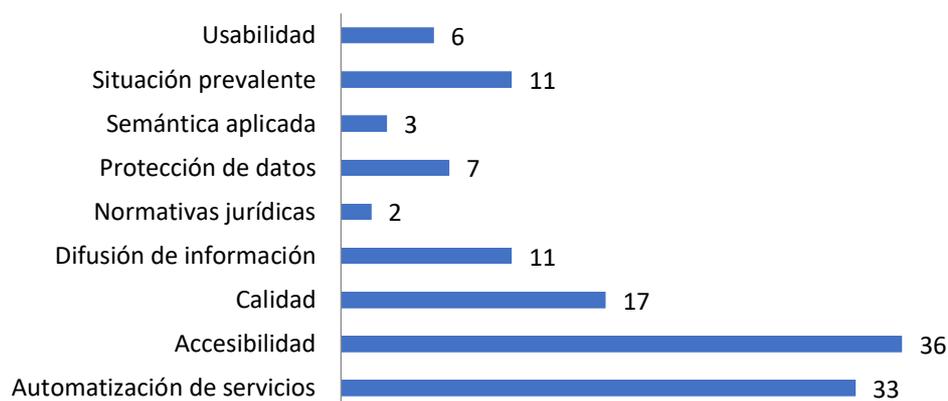


La accesibilidad es la problemática más acentuada en la documentación científica sobre RE (36), los materiales, objetos y datos son de pago y no de acceso abierto. En segundo lugar, la automatización de servicios (33) ha sido un desafío para poder transformar la información concentrada en bibliotecas y archivos personales y empresariales de un formato físico al medio digital, las diferencias en las bases de datos utilizadas y la forma de sistematizar los contenidos para la recuperación posterior. En tercer lugar, la calidad (17) en los sitios de almacenaje es un factor crítico, debido a las diferencias a la hora de organizar los metadatos y sustentar un mejor servicio de procesos en la manipulación de la información (Figura 10).

En otras categorías, se consideró la situación prevalente que guardan los repositorios. El desconocimiento de información sobre el estado que guardan los almacenes de un área determinada provocó el interés del objetivo de las investigaciones. La difusión de la información, los perfiles de usuario y el contenido que se distribuye en ocasiones se complica debido a la baja contribución de los investigadores y la poca participación en ensanchar estos almacenes digitales en formato de acceso abierto. También influyen las normativas jurídicas y la protección de los datos que se colocan en repositorios de esta naturaleza. La última problemática mencionada indica el uso semántica aplicada; es decir, los estudios sobre la recuperación de la información por medio de búsquedas con expresiones lingüísticas apropiadas o las formas en las su uso propicia mejores resultados.

Figura 10

Desafíos encontrados en el estudio de repositorios



3.2.3. Tipos de repositorios y los contenidos almacenados encontrados en las investigaciones de la disciplina educativa

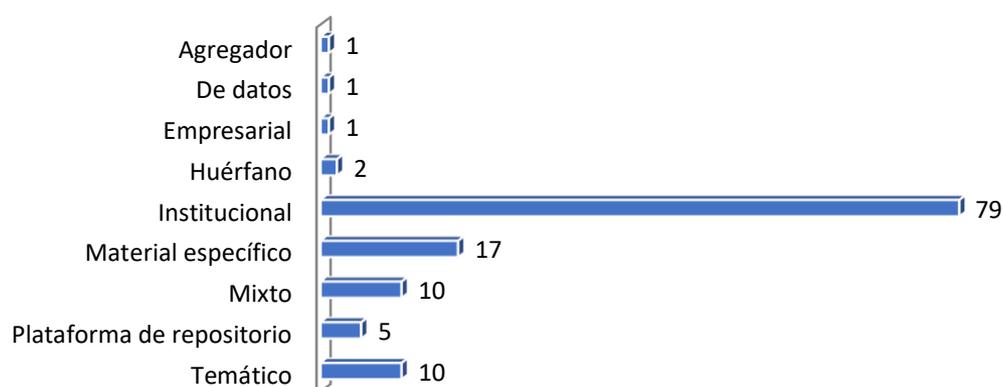
Los tipos de repositorios estudiados durante las investigaciones están inscritos en la Figura 10, donde se aprecia a los almacenes institucionales, en primer lugar, con 79 documentos. Hay presencia de los de corte temático y mixto (10 respectivamente), material específico (17). Un hallazgo importante fue reconocer artículos que tratan sobre plataformas que alojan repositorios (5) en el área educativa.

Los Repositorios Institucionales son una forma de comunicación con nuevas capacidades que se pueden definir como herramientas que tienen la función de compilar, coleccionar y

divulgar materiales académicos (Texier et al., 2013). Los repositorios agregadores son recolectores de contenidos almacenados otros repositorios de mayor reconocimiento público (Martínez-Guerrero y García, 2018). Un repositorio temático almacena pre y post-prints, se encuentran disponibles a texto completo, son gratuitos y permiten el autoarchivo, son específicos en un tema, materia o disciplina (Doria et al., 2013, Kruesi, 2019). Estos últimos son similares a los de material específico, la diferencia radica en el soporte de almacenaje y la configuración de asegurar la calidad en fotografías e imágenes principalmente, además de multimedia, hojas de cálculo o representaciones auditivas (Aponte y Olivar, 2013; Fernández-Pampillón et al., 2013). Por otro lado, un repositorio empresarial agiliza la información que pertenece a un ramo laboral a fin de sincronizar los datos para la toma de decisiones. Los repositorios huérfanos albergan objetos de autores que no tienen repositorio donde autoarchivar, Zenodo representa un ejemplo de estos espacios (Sicilia et al., 2017). Los repositorios de datos se utilizan generalmente en áreas (medicina, química, agroalimentarias) en las cuales se precisa tener una actualización de datos constante. Algunas de las plataformas usadas bajo la filosofía del software libre, en la implementación de repositorios son DSpace, Eprints y Greenstone (Texier et al., 2013). Los repositorios considerados como mixtos albergan variedad de información en diversos formatos.

Figura 10

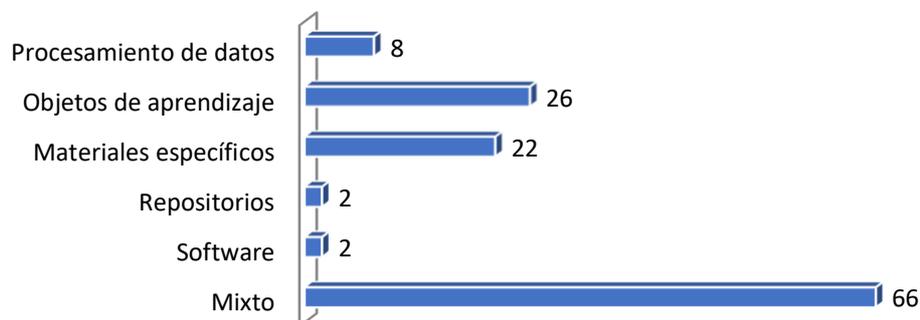
Tipos de repositorios sobre los cuales se ha realizado investigación



El contenido en los repositorios estudiados se encuentra dentro de las siguientes seis categorías: procesamiento de datos, objetos de aprendizaje, materiales específicos, repositorios, software y los denominados mixtos por su variabilidad de documentos, datos y metadatos; siendo estos últimos los más mencionados (66), seguidos de los objetos de aprendizaje (26) como el recurso didáctico digital creado con el propósito de tener las siguientes características: ser accesible, escalable, reutilizable e interoperable y, en tercer lugar, los materiales específicos (22), que también son importantes para la ciencia por estar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la curricula impartida por profesores para impartir o tomar una asignatura (Fernández-Pampillón, A. M. et al., 2013). Se observa que los espacios con repositorios y software han sido objetos de estudio en un mínimo de publicaciones (2 respectivamente) (Figura 11).

Figura 11

Contenidos encontrados en los repositorios investigados



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Utilidad de los repositorios en la educación

Los repositorios ofrecen ventajas y beneficios respecto a la visibilidad y difusión de las publicaciones. Sin embargo, los autores en muchos casos prefieren utilizar las redes sociales académicas, debido al desconocimiento sobre la existencia de estos espacios, su funcionamiento, la complejidad en la automatización de los servicios, la interfaz no amigable y el alcance limitado de difusión (García, 2020). Las principales colecciones digitales para las instituciones de educación superior están inscritas en RI de acceso abierto, que tienen la utilidad de guardar tesis, disertaciones, publicaciones de revistas e informes y en ocasiones se desconocen las dimensiones de crecimiento y la operatividad de los recursos contenidos dentro de los almacenes (Dhanavandan y Tamizhchelvan, 2014).

En el contexto del Nivel Superior se han desarrollado nuevas formas para dar el tratamiento a la información académica en formato digital. Para ello, surgieron dos tendencias claves para este proceso de comunicación: los repositorios en las instituciones y el acceso abierto, con el objetivo de aumentar la visibilidad de la producción científica en general. A partir de esto, se establecen tres acciones en estos espacios: el auto depósito, reformas en la publicación académica y la infraestructura digital (Galina, 2011).

En un plano general, la información concebida es de índole mixta en RI, principalmente. Aunque, también los repositorios de OA y temáticos se han destacado en la ciencia. En este sentido, la elaboración de materiales de aprendizaje ha tenido gran aceptación como un enfoque de aplicación de las TIC, con el objetivo de reutilizar contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; por lo que surge la necesidad de catalogarlos en un almacén que sea sencillo buscar, recuperar, consultar y descargar recursos abiertos accesibles para cualquier usuario (Torres et al., 2014). Debido a su naturaleza dinámica, los OA son cambiantes. De este modo, los repositorios en educación son una alternativa eficaz ante esta problemática de automatización de contenidos (Loya et al., 2010).

El diseño de repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) ha sido un desafío por carecer de una definición precisa y tener una representación compartida de conocimiento unificada para cada usuario, para lo cual, la respuesta fue incorporar semántica basada en ontologías, con el fin de permitir la búsqueda y recuperación sobre representaciones, a través de una interfaz amigable en el proceso de interacción personas y software (López, 2014). En materias especializadas se pueden encontrar materiales con alto valor didáctico. Sin embargo, se encuentra en formas diversas, específicas a determinadas características, requerimientos o estándares. Para mitigar esta situación se sugiere recurrir a la gestión de almacenes o alacenas reconfigurables basados en gramáticas formales (Arias et al., 2019).

Los ROA son importantes para la construcción de contenidos empleados en la labor de la enseñanza-aprendizaje y deben hacer sencillos los procesos de gestión de información y materiales, a fin de atender las necesidades educativas de nuestros tiempos, a través de un modelo de organización semiautomática de recuperación (Rodríguez et al., 2014).

4.2. *Desafíos de los repositorios en la educación en la comunidad científica*

La accesibilidad a la información, los contenidos y utilidades de los repositorios es una de las problemáticas más marcadas en la producción científica, que se ha convertido en una crisis de la comunicación desde dos aspectos: los costes de suscripción a revistas científicas y médicas y los presupuestos de las bibliotecas y universidades que no alcanzan los costes que van por encima de la inflación. Por esta razón, la promoción de espacios de acceso abierto se vuelve imprescindible (Hanief, 2009), sobre todo en una época en la cual se depende de la tecnología para informarse y adquirir conocimiento.

En el acceso a la información, la automatización de servicios y la protección de datos, se hace necesaria la correcta identificación de los autores, sus datos académicos y su producción. Debido al incremento de uso de los medios digitales, ubicadas en gran variedad de fuentes documentales y repositorios, es imperioso contar con espacios fuertes y sostenibles a través de la fortaleza de los perfiles de autor; para una institución representa una ventaja competitiva, incremento de visibilidad, acceso y recuperación (Genovés, 2017).

Indiscutiblemente, la integridad y calidad de los documentos constituye una parte elemental en la preservación de la información. En este aspecto, existen riesgos latentes de almacenamiento distribuido en la red de los diferentes componentes que lo integran digitalmente y no de forma física. En este punto, es prescindible considerar la confiabilidad, autenticidad, integridad, comunidad de usuarios y el ambiente organizacional; con el fin de validar el conocimiento contenido en los materiales incluidos en los espacios de almacenamiento (Ravelo et al., 2019).

Al desarrollar e implementar espacios digitales se difunde la producción científica, lo que facilita el libre acceso. La problemática en este sentido se encuentra en las diferencias de estilo de los diversos estudios que se desean almacenar en los depósitos virtuales para la consulta de los usuarios (Aalyateem y Hameed, 2015). En la experiencia etnoFigura, no es posible estandarizar las operaciones del proceso de investigación en cuanto a la obtención del consentimiento libre e informado, la construcción y consolidación de vínculos y la

socialización, debido a que estos no previenen todas las dificultades que se presentan en el debate sobre el acceso abierto de la producción científica (Girado y Silva, 2015).

La conservación de objetos electrónicos es más complicado que el guardado físico. Sin embargo, el hardware se vuelve obsoleto y el software sufre una renovación constante. Por ello, se hace indispensable el desarrollo de herramientas y estándares para promover la buena gestión de la información en medios digitales. Además, de la constante evaluación como mecanismo para determinar si el repositorio funciona como un almacén confiable (Houghton, 2015). Una organización y herramientas adecuadas en el tratamiento de datos digitales generan problemas en la elaboración de materiales educativos enfocados a la enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, se debe emplear una metodología en la implementación de un Repositorio Educativo (RE) dedicado al almacenamiento de recursos (José y González, 2017).

Metodológicamente, en el desarrollo de sistemas es vital definir un marco regulatorio de estándares, para garantizar que todos los componentes del ecosistema funcionen sin problemas. Estos componentes podrían abarcar: interoperabilidad, identificadores únicos, sincronización, privacidad y protección de datos consistentes y confiables (Mendes et al., 2016). Se pueden considerar las siguientes etapas en el desarrollo de un método de este tipo: diagnóstico, preparación de las condiciones primarias, conformación de equipos, organización de los mismos en el aprendizaje, diseño del repositorio, aseguramiento de la infraestructura, integración de materiales por temas y evaluación del proceso (José y González, 2017).

Entre otras problemáticas existentes, pero no menos importantes, aunque si menos estudiadas en las investigaciones sobre repositorios dedicados a cuestiones educativas, se encuentra la calidad, la protección de datos, las directrices y políticas de implementación. Primero, la aplicación de métricas permite determinar el nivel de calidad en los recursos digitales en tres dimensiones: completitud, consistencia y coherencia, en la evaluación de los metadatos involucrados de sistemas abierto y e-Learning (Tabares, 2013). Segundo, la autorización para el depósito de obras en repositorios consideran la regulación de derechos institución-autor y su respectiva relación (Sanllorent et al., 2011). Sin embargo, una dificultad latente es la escasa formalización del compromiso y la falta de políticas en las instituciones (Pereira y Lima, 2019). Por último, es recomendable que los RI se rijan por directrices y políticas establecidas a nivel internacional, nacional e institucional. Además de los procesos administrativos propios de cada institución (Moyares y Aparicio, 2017).

En otras experiencias, los RI enfocados en la educación son una pieza clave en las instituciones de nivel superior, en el desempeño de las actividades diarias de administrativos, docentes, estudiantes e investigadores, derivado de la misma producción científica generada en sus instancias, la cual generalmente se desarrolla en plataformas diseñadas para desarrollar software. Este tipo de repositorios facilita a los usuarios la recuperación de contenidos, además de brindarles nuevos conocimientos (Rodríguez y Veranes, 2018).

DSpace, Greenstone, Eprints y GitHub son algunos ejemplos de herramientas de software utilizadas en la implementación de repositorios institucionales. En este tipo de desarrollo es recomendable seguir pautas específicas tales como la independización de componentes sin

modificar el código fuente que proporciona la plataforma para garantizar la continuidad de versiones. Además, hay una configuración a seguir de sistema operativo, kit específico, entorno de desarrollo, base de datos, traductor de código, cumplir con los requisitos de hardware, sistema de control, herramientas de gestión y plugins (Texier, J., 2013).

Finalmente, se concluye con el planteamiento sobre los objetivos, metodologías, contextos, población estudiada, utilidad, desafíos, tipos de repositorios y contenidos fueron alcanzados y se identificó el conocimiento que la literatura científica tiene respecto a los Repositorios en la Educación.

Los resultados definen a la disciplina educativa como principal motivo de estudio de repositorios en educación superior y muy cerca se encuentra la medicina frente a la gestión de datos, sobre todo en el ámbito de propagación de enfermedades como herramienta de consulta. En el 2014, la investigación de repositorios tuvo el mayor auge y en el 2015 se destacó en el almacén y gestión de contenidos educativos con el mayor número de publicaciones. España es el país que desataca en producción científica de artículos en esta temática. Los primeros tres objetivos meta encontrados son: el análisis situacional, el diseño y la implementación y el mantenimiento y/o actualización de componentes. En cuanto a la metodología, la más utilizada es la cualitativa con población en general, aunque los estudios a repositorios como objetos de estudio son muy marcados. La utilidad y principal problemática es el acceso a la información. Sin embargo, la automatización de servicios y la calidad conforman las dificultades marcadas en estudios de este tipo. Los tipos de repositorios en primer plano son los institucionales, de material específico, temáticos con contenido mixto.

En los hallazgos sobresalientes se destaca la participación de México en la producción científica sobre estudio de repositorios para la educación superior, que se encuentra al nivel de Argentina y Cuba en materia educativa, las dificultades de diseño e implementación que se encuentran en la automatización de servicios y la calidad. De este modo, surgen constantes estudios sobre evaluación de sistemas y apertura de políticas, métricas y estándares para la mejora de los procesos.

Los artículos referentes a estudios de repositorios que alojan software son escasos. De este modo, se recomienda para trabajos futuros la necesidad de aumentar las exploraciones sobre almacenes de los procesos de desarrollo educativo de ingeniería, con la característica de acceso libre y la implementación en las universidades de educación superior de espacios virtuales para almacenar información, datos, objetos de aprendizaje, vídeos, experiencia y componentes de código que ayuden en la formalización de recursos empleados en la tarea de educar a través de las tecnologías.

5. REFERENCIAS

- Aalyateem, A. y Hameed, N. (2015). Digital Repositories in the Arab Universities: A Comparative Analytical Study. *Procedia Computer Science*, 65, 768-777. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.022>

- Aleixandre-Benavent, R., Ferrer, A., y Peset, F. (2019). Compartir los recursos útiles para la investigación: datos abiertos (open data). *Educación Médica*. En prensa. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.07.004>
- Aponte, Y. y Santos, R. (2013). Arquitectura de búsqueda para repositorios de objetos de aprendizaje. *RITI Journal*, 1(2), 1-6. <https://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/27/html>
- Arias, I., Gayoso, J., Fernández-Pampillón, A. M., Márquez, M., Suárez, O., Sarasa, A., y Sierra, J. L. (2019). ILSA (Ingeniería de Lenguajes Software y Aplicaciones), UCM. Investigación en Repositorios de Objetos Educativos en Dominios Especializados. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 30, 90-103. <http://iecom.adie.es/index.php/IECom/article/view/324/321>
- Dhanavandan, S. & Tamizhchelvan, M. (2014). Institutional repositories in South Asian countries a study on trends and development. *Brazilian Journal of Information Science. Research Trends*, 8, 10. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2014.v8n1e2.10.p202>
- Doria, M. V., Inchaurredo, C. I. y Montejano, G. A. (2013). Directrices para la construcción de un repositorio temático. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, (9), 40-49. <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/275>
- Doria, M. V., Prado, A. M., y Haustein, M. C. (2015). Repositorios digitales y Software Open Source. *TE & ET*, 1(15), 73-81. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46984>
- Educause (2020). *Horizon Report. Teaching and Learning Edition*. <https://library.educause.edu/resources/2020/3/2020-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>
- Fernández-Pampillón, A. M., Domínguez, E. y Armas, I. (2013). Análisis de la evolución de los Repositorios Institucionales de material educativo digital de las universidades españolas. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 12(2), 11-25. <https://relatec.unex.es/article/view/1165/791>
- Ferreras-Fernández T., Merlo-Vega J. A. (2015). Repositorios de acceso abierto: un nuevo modelo de comunicación científica. *La Revista de la Sociedad ORL CLCR en el repositorio Gredos. Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja*, 6 (12), 94-113. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/126908/revistaorl2015_supl4_openaccess.pdf?sequence=1
- Galina, I. (2011). La visibilidad de los recursos académicos. *Investigación bibliotecológica*, 25 (53), 159-183. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v25n53/v25n53a7.pdf>
- García, J. J. (2020). ¿Por qué los profesionales prefieren las redes sociales académicas antes que los repositorios a la hora de difundir sus publicaciones? *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 28 (100), 86-88. <https://doi.org/10.33349/2020.100.4650>

- Genovés, P. (2017). Perfiles de autor en repositorios institucionales. *Palabra Clave (La Plata)*, 7(1), e033. <https://doi.org/10.24215/18539912e033>
- Girado, A. y Silv, A. (2015). Transformaciones en las formas de difundir resultados de investigación. Implicancias sociales y éticas de la publicación de etnografías en repositorios de acceso abierto en Internet. *Virtualis*, 6 (12). <https://www.revistavirtualis.mx/index.php/virtualis/article/view/133/167>
- Hanief, M. (2009). Open Access Repositories in Computer Science and Information Technology an evaluation. *IFLA journal*, 35 (3), 243-257. <https://doi.org/10.1177/0340035209346210>
- Houghton, B. (2015). Trustworthiness: self-assessment of an institutional repository against ISO 16363-2012. *D-Lib magazine*, 21 (3/4), 1-5. <https://doi.org/10.1045/march2015-houghton>
- José, A. C. y González, W. (2017). Metodología para la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la Geometría Analítica en la Carrera de Matemática del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe. *Campus virtuales*, 6 (2), 31-50. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/11/3.pdf>
- López, M. (2014). Semántica para repositorios de objetos de aprendizaje. *Scientia Et Technica*, 19(4), 425-432. <https://doi.org/10.22517/23447214.9292>
- Loya, L., González, V., Parroquín, P., y Estrada, F. (2010). Evaluación de bases de datos para la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, 7 (40-41), 41-52. <https://www.redalyc.org/pdf/654/65411193007.pdf>
- Maldonado-Martínez, A. A., Galicia-Escalante, A. y Apolinar-Peña, J. J. (2017). Repositorio de objetos de aprendizaje como herramienta en la formación del Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 3(7), 56-66. <https://www.redalyc.org/pdf/654/65411193007.pdf>
- Martínez-Guerrero, C.A. y García, M. (2018). State of Venezuelan institutional repositories and their scientific journals. *Información, Cultura y Sociedad*, (38), 89-106. doi: <https://doi.org/10.34096/ics.i38.3731>
- Mendes, J. y Graca, P. (2017). Integrating a National Network of Institutional Repositories into the National/International Research Management Ecosystem. *Procedia Computer Science*, 106, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.010>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., y Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 11(3), 184-186. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>

- Moyares, Y. y Aparicio, M. (2017). Estudio exploratorio sobre los componentes que abarca el desarrollo de repositorios institucionales. *Educación Superior*, 16 (23), 89-103. <http://revistavipi.uapa.edu.do/index.php/edusup/article/view/130/pdf>
- OpenDOAR (2020). Directory of Open Access Repositories. Statistics. *An overview of the data held in Open DOAR*. https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_visualisations/1.html
- Pereira, M., y Lima, F. C. (2019). Open access institutional repositories in Latin America. *Biblios*, (74), 1-14. <https://dx.doi.org/10.5195/biblios.2019.328>
- Ravelo, G., Mena, M M. y del Castillo, J. (2019). Requisitos para la valoración de riesgos de preservación en repositorios digitales. *Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información*, 75. <https://doi.org/10.5195/biblios.2019.484>
- ROAR (2019). Registry of Open Access Repositories. <http://roar.eprints.org/>
- Rodríguez, P. A., Moreno, J., Duque, N. D., Ovalle, D. A., y Silveira, R. (2014). Un modelo para la organización semiautomática de contenido educativo desde repositorios abiertos de objetos de aprendizaje. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 123-136. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412014000100009&lng=es&tlng=es.
- Rodríguez, P., Isaza, G. y Duque, N. (2012). Búsqueda personalizada en Repositorios de Objetos de Aprendizaje a partir del perfil del estudiante. *Avances: Investigación En Ingeniería*, 9(1), 71-81. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/2737>
- Rodríguez, Y., y Veranes, L. (2018). Uso de la herramienta Dspace para la gestión de información: implementación de un repositorio institucional. *Revista Publicando*, 5 (14(3)), 329-342. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/1280>
- Sandí, J. C. y Cruz, M. A. (2017). Repositorios institucionales digitales: Análisis comparativo entre SEDICI (Argentina) y Kérwá (Costa Rica). *EBCI*, 7(1), 1-30. <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.25264>
- Sanllorent, A. M., Pelaya, L. y Williman, M. (2011). Instrumentos para la gestión del derecho de autor en repositorios de Acceso Abierto. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 34 (3), 313-328. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762011000300006&lng=en&tlng=es
- Sicilia, M. A., García-Barriocanal, E., & Sánchez-Alonso, S. (2017). Community Curation in Open Dataset Repositories: Insights from Zenodo. *Procedia Computer Science*, 106, 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.009>
- Sosa, E. A.; Salinas, J.; De Benito, B. (2017) Emerging Technologies (ETs) in Education: A Systematic Review of the Literature Published between 2006 and 2016. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(5), 128-149. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i05.6939>

- Tabares, V., Duque, N. D., Moreno, J., Ovalle, D. A., y Vicari, R. M. (2013). Evaluación de la calidad de metadatos en repositorios digitales de objetos de aprendizaje. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 36 (3), 183-195. <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v36n3/v36n3a2.pdf>
- Tenorio, G. C., Martínez, M. y Soberanes, A. (2019). Repositorio de Recursos Educativos Abiertos: Un caso práctico. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, 28, 234-260. doi: <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i28.2606>.
- Texier, J. (2013). Dspace como herramienta para un repositorio de documentos administrativos en la Universidad Nacional Experimental de Táchira. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 36(2), 109-124. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762013000200002&script=sci_arttext&tlng=es
- Texier, J., De Giusti, M. R., Lira, A., Oviedo, N. y Villareal, G. L. (2013). DSpace como herramienta para un repositorio de documentos administrativos en la Universidad Nacional Experimental del Táchira | *Revista Interamericana de Bibliotecología*. *Revista Interamericana De Bibliotecología*, 36(2), 109-124. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/17637>
- Texier, J., de Giusti, M., Villareal, G., y Lira, A. (2016). La visualización de autores en un repositorio institucional a través del enfoque Model Driven con WebRatio. *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación = journal of information and documentation systems*, 10 (1), 69-74. <https://ibersid.eu/ojs/index.php/ibersid/article/view/4212/3842>
- Torres, S., Zangla, M. y Chiarani, M. (2014). Avances en el desarrollo de un repositorio para recursos educativos abiertos. *Enseñanza y aprendizaje de ingeniería de computadores: Revista de Experiencias Docentes en Ingeniería de Computadores*, 4, 81-88. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/32206>
- Tovar, D. M., López, A. y Ramírez, M. S. (2014). Tovar Gutiérrez, D. M., López Ibarra, A., & Ramírez Montoya, M. S. (2014). Estrategias de comunicación para potenciar el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) a través de repositorios y metaconectores. *Innovar*, 24(52), 67-78. doi: <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42523>

Para citar este artículo:

Rodríguez-Aguilar, V., Escudero-Nahón, A. y Canchola-Magdaleno, S. L. (2022). Repositorios en la educación: Una revisión sistemática de la literatura científica. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 214-234. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2083>